MEMORIA DE SOLICITUD

Proyecto de innovación y mejora docente

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	CLAVE (a completar por el Vicerrectorado de Política Académica)

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:
Herramientas visuales para el aprendizaje de los algoritmos de encaminamiento en las redes de computadores

MODALIDAD (indicar sólo una):	
☐ A. Proyectos de aplicación institucional en el conjunto de titulaciones, avalados por un Vicerrectorado	Vicerrectorado:
☐ B. Proyectos vinculados a programas de un determinado Centro Propio o Servicio que los avala	Servicio o Centro Propio:
☐ C. Proyectos dirigidos a un centro concreto (Facultad, Escuela, Departamento o Instituto) que los avala	Facultad, Escuela, Departamento o Instituto:
☒ D. Proyectos impulsados por un profesor y/o vinculados a un grupo de profesores	Asignaturas a las que se dirige: Redes de Computadores I y Redes de Computadores II del Grado en Ingeniería Informática

COORDINADOR DEL PROYECTO:

NIF	Nombre y apellidos	E-mail	Teléfono
06995823M	Ángeles Mª Moreno Montero	amoreno@usal.es	923294653

Dirección en la Universidad, a efectos de notificación por correo interno
Facultad de Ciencias, Dpto. Informática y Automática

LUGAR Y FECHA DE PRESENTACIÓN:
En ________Salamanca____________, a __26__ de Octubre de 2012

FIRMA:

En caso de la modalidades A, B y C deberá venir avalado por la firma y sello del Vicerrector / Decano/Director de la Facultad / Escuela /Departamento / Instituto / Centro Propio / Servicio	En todas las modalidades, firma del coordinador

<table>
<tr><th colspan="2">LINEA DE ACTUACIÓN (indicar sólo una):</th><th>AMBITO (elegir uno o varios):</th></tr>
<tr><td colspan="2">☐ I. Captación de estudiantes y promoción de titulaciones</td><td>☐ I.1 Ciclos de conferencias
☐ I.2 Demostraciones prácticas
☐ I.3 Visitas guiadas
☐ I.4.Exposiciones
☐ I.5. Concursos
☐ I.6. Cartelería, carpetas y dípticos</td></tr>
<tr><td colspan="2">☐ II. Incorporación de recursos para actividades prácticas</td><td>☐ II.1. Prácticas de laboratorio
☐ II.2. Prácticas en aulas especializadas</td></tr>
<tr><td rowspan="3">☒ III. Implantación de metodologías docentes y de evaluación</td><td>III.1. Aprendizaje y evaluación de competencias</td><td>☒ III.1.1.Diseñar estrategias docentes para facilitar la adquisición de competencias
☒ III.1.2. Implantación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje
☐ III.1.3. Desarrollo de sistemas de evaluación de competencias</td></tr>
<tr><td>III.2. Apoyo y orientación a los estudiantes</td><td>☐ III.2.1.Establecimiento de sistemas tutoriales
☐ III.2.2. Elaboración de asignaturas en el campus virtual
☒ III.2.3. Ejecución de materiales docentes</td></tr>
<tr><td>III.3. Garantía de calidad y seguimiento</td><td>☐ III.3.1.Diseño de actividades de coordinación
☐ III.3.2. Despliegue de sistemas de garantía de calidad
☐ III.3. 3. Implantación de procedimientos de seguimiento</td></tr>
</table>

MIEMBROS DEL EQUIPO DE TRABAJO (sin incluir al coordinador):

NIF	Nombre y apellidos	E-mail	Teléfono
07847347T	María José Polo Martín	mjpolo@usal.es	Ext.1513
07855759V	Belén Curto Diego	bcurto@usal.es	1303
07870365H	Vidal Moreno Rodilla	vmoreno@usal.es	1303
08113545-L	Sergio Bravo Martín	ser@usal.es	1926
07965219C	Fco. Javier Blanco Rodriguez	fjblanco@usal.es	1303

TRAYECTORIA DEL EQUIPO DE TRABAJO
ACTUACIONES PREVIAS DE INNOVACION Y MEJORA (participación en convocatorias, proyectos financiados, etc.)

- Creación de material audiovisual para las asignaturas algoritmia y estructuras de datos (ITIS). Adaptación a la titulación de Grado en Ingeniería Informática. Código proyecto:ID9/007
- Implantación de un sistema "podcast" orientado a la coordinación de materia englobadas en el ítem "Programación y Estructuras de Datos" en los estudios de Informática en el marco del EEES. Código proyecto :ID/0020
- Sistema de Coordinación de las Materias de Programación y Estructuras de Datos en el marco del EEES. Creación de una herramienta de autor. Entidad: Junta de Castilla y León
- Prototipo de portalWeb, basado en un portal de coordinación y evaluación, para las materias Programación y Estructuras de Datos. Junta de Castilla y León Agencia para la calidad del sistema Universitario(US10/04)
- Diseño Y Elaboración De Contenidos Audiovisuales Para La Docencia En La Materia De Robótica. Entidad Financiadora: Universidad De Salamanca. Desde: 01/06/2009 Hasta: 30/06/2010Una Herramienta Integrada Para La Enseñanza De Los Fundamentos De Transmisión De Datos Y Redes De Ordenadores. Entidad Financiadora: Junta De Castilla Y León. Desde: 01/01/2000 Hasta: 31/12/2002
- Componentes pedagógicos de educación superior en un espacio virtual. ENTIDAD FINANCIADORA: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA JUNTA DE EXTREMADURA. DURACIÓN DESDE: 01/01/1999 HASTA: 30/11/1999. INVESTIGADOR PRINCIPAL: Joaquín García Carrasco
- Herramienta de autor para el desarrollo de material didáctica multimedia. ENTIDAD FINANCIADORA: JUNTA DE CASTILLA LEON, FONDO SOCIAL EUROPEO (FSE). DURACIÓN DESDE: 01/01/2001 HASTA: 30/11/2001
- Elaboración de un software educativo para la enseñanza de la ortografía. ENTIDAD FINANCIADORA: FONDO SOCIAL EUROPEO (FSE), JUNTA DE CASTILLA LEON. DURACIÓN DESDE: 01/01/2001 HASTA: 30/11/2003
- Desarrollo de un sitio web de historia de la informática. ENTIDAD FINANCIADORA: JUNTA DE CASTILLA LEON. DURACIÓN DESDE: 01/04/2003 HASTA: 31/12/2004. INVESTIGADOR PRINCIPAL: María Belén Curto Diego
- Realización de proyectos docentes para asignaturas de Ingeniería Informática bajo las Directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. ENTIDAD FINANCIADORA: AGENCIA PARA LA CALIDAD DEL SISTEMA UNIVERSITARIO DE CASTILLA Y LEÓN. DURACIÓN DESDE: 01/10/2005 HASTA: 30/09/2006. INVESTIGADOR PRINCIPAL: Francisco José García Peñalvo
- Diseño de contenidos, actividades y métodos de evaluación que faciliten la acción formativa no presencial en el grado en ingeniería informática. ENTIDAD FINANCIADORA: JUNTA DE CASTILLA LEON. DURACIÓN DESDE: 01/10/2006 HASTA: 30/06/2007. INVESTIGADOR PRINCIPAL: Francisco José García Peñalvo
- Proyecto de Innovación Docente de la Facultad de Ciencias: Adaptación al EEES. ENTIDAD FINANCIADORA: Facultad de Ciencias. DURACIÓN DESDE: 09/02/2009 HASTA: 09/05/2009
- PROYECTO: ID11/155 ELABORACIÓN DE CONTENIDOS AUDIOVISUALES PARA LA ASIGNATURA DE INFORMÁTICA EN EL GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA. Innovación Docente USAL 2011. Coordinador: Fco. Javier Blanco Rodriguez
- Proyecto: PL11/023. Elementos de Interconexión de Redes: Integrando Voz y Datos. . Innovación Docente USAL 2011. Coordinadora: Ángeles Mª Moreno Montero
- Proyecto: ID11/150. Herramienta para el aprendizaje visual y dinámico de estructuras de datos. Innovación Docente USAL 2011. Coordinadora: Mª José Polo Martín

RESULTADOS PREVIOS DE INNOVACION Y MEJORA (ponencias, publicaciones, materiales, etc.)
Iglesias Alonso, C. et al. (2008). Iglesias Alonso, Carlos, Polo Martín, Mª José, Moreno Montero, Ángeles Mª, Curto Diego, Belén, Moreno Rodilla, Vidal y Moreno García, María N. Software Educativo Para La Enseñanza De Estructuras De Datos En El Grado En Ingeniería Informática. SIIE 08 - X Simposio Internacional De Informática Educativa. (Salamanca (España) 2/10/2008). (pp. 509-510). Ediciones Universidad De Salamanca. González-Talaván, G. ; García, F. J. ; Moreno, A. M. Herramienta para enseñanza a distancia/colaborativa en Linux. Actas II Congreso Hispalinux MADRID 1999 Moreno, A. M. ; García, F. J. ; García, J. ; Alonso, L. Componentes software para entornos virtuales de educación. Actas de las Jornadas UNED-2000, UNED (UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA), PALENCIA Pág. 122 - 126 AUTORES (p.o. de firma): E. Calzada ; Curto, B. ; Moreno, A. M. ; Moreno, V. ; García, F. J. APRISA: A tool for teaching the interconnection of Open Systems. Computers and Education in 21st Century , Pág. 137 - 147 KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 2000 A. Gutiérrez ; García, F. J. ; Moreno, A. M. ; J. García ; Therón, R. A Tool For Virtual Classroom Performing. Proceedings of TELEMATICA_2001 International Conference on Telematics and Web-Based Education , State Institute of Fine Mechanics and Optics (Technical University), RUSIA 2001 S. San Victoriano ; Moreno, A. M. ; Curto, B. ; Moreno, V. ; García, F. J. Gestión remota de elementos activos de red en un entorno educativo. Proceedings of CINTEC'2001 International Conference on New Technologies in Science Education PORTUGAL Pág. 401 - 407 W. Knape ; Moreno, A. M. ; García, F. J. ; Curto, B. ; Moreno, V. Aplicación gráfica para el diseño y verificación de redes de computadores. Proceedings of CINTEC'2001 International Conference on New Technologies in Science Education, UNIVERSIDAD DE AVEIRO, PORTUGAL, Pág. 359 - 365, 2001 Curto, B. ; Moreno, V. ; Vicente, J. A. ; Moreno, A. M. ; García, F. J. A Java Based Tool To Develop A Remote Laboratory For Process Control Teaching. Proceedings of IBCE'2001 Internet Based Control Education (IFAC), IFAC, ESPAÑA, 53, 58, 2001 Pág. 53 - 58 R. Rodríguez ; García, F. J. ; Moreno, A. M. ; Lecuona, M. D. P. ; Gil, A.B. , Ana Gil , Ana-Belén Gil. Diseño y desarrollo de una aplicación para la enseñanza de ortografía a niños de primaria: GUIO v1.0. Actas del Congreso Internacional Interacción Pág. 196 - 204 (2002) Curto, B. ; Moreno, A. M. ; Moreno, V. ; P. Matías. JPSC: Herramienta Docente para la Enseñanza de Procesamiento de Señales y Comunicaciones. SAAEI 2003 Moreno, A. M. ; Curto, B. ; Moreno, V. ; R. Borrego. APRISA III: Hacia la comprensión de la Interconexión de Sistemas Abiertos. SAAEI 2003

ACTUACIONES PREVISTAS
OBJETIVOS (resultados previstos, mejoras esperadas, impacto sobre la docencia, etc.)

Las asignaturas Redes de Computadores I y Redes de Computadores II se enmarcan dentro de la materia de Redes en el Grado de Ingeniería Informática. Se trata de asignaturas de carácter obligatorio que se imparten en 3º curso, que se ha implantado por vez primera en este curso académico 2012-2013.

Se trata de aplicar a la docencia en Redes de Computadores una herramienta visual que ayude a comprender los algoritmos de encaminamiento dinámicos más utilizados en Internet. La complejidad de las estructuras necesarias en la implementación de estos algoritmos, hace que el uso de presentaciones con ordenador no sea suficiente para la explicación y razonamiento de los algoritmos que las manejan. Las presentaciones permiten la explicación de algoritmos mediante ejemplos, que se representan gráficamente, y ayudan en el seguimiento de su ejecución, compresión y aprendizaje del mismo. Sin embargo, es un medio estático que proporciona al estudiante conceptos, desarrollos y ejemplos ya resueltos.

Entre las deficiencias detectadas en el proceso de aprendizaje se pretende mejorar la enseñanza en este tipo de materias con la ayuda de una herramienta que permita la comprensión de conceptos y algoritmos de una forma más dinámica, permitiendo el seguimiento en la ejecución de un algoritmo, la generación de ejemplos y su solución.

La herramienta permitirá interaccionar con los algoritmos sin necesidad de haberlos implementado y ayudará en el proceso de estudio de los mismos mediante la generación de ejemplos y su representación gráfica. Permitirá además guardar todos los ejemplos generados aleatoriamente o creados por el estudiante para su posterior visualización.

Se espera una mejor comprensión de todos los algoritmos de encaminamiento estudiados en las asignaturas de la materia redes. En el diseño de este tipo de herramientas el grupo de trabajo dispone de amplia experiencia que está dando sus frutos. Directamente relacionado con el objetivo de este proyecto se encuentra el elaborado en el curso académico anterior y financiado en la anterior convocatoria sobre la elaboración de una "Herramienta para el aprendizaje visual y dinámico de estructuras de datos" (ID11/150) puesto que todos los conceptos de grafos (representación, recorridos, coste mínimo, etc.) estudiados en la asignatura de Estructuras de Datos y Algoritmo II de 2 curso del Grado en Ingeniería Informática están directamente relacionados con las redes de computadores.

En concreto se pretende que el estudiante pueda simular el funcionamiento del algoritmo del vector de distancias o de Bellman-Ford, el algoritmo de Dijkstra en OSPF (Open Shortest Path First) y el de inundación. Para simular el funcionamiento se mostrarán las estructuras de datos gestionadas por cada router, el intercambio entre ellos de estas estructuras y el cálculo de los caminos más cortos para alcanzar un destino. Estos son los pasos que de forma resumida han de realizar los routers o encaminadores para tomar la decisión de cuál es el mejor camino para encaminar un datagrama. Siendo esta la función principal de los routers de Internet y que influye de manera directa en su rendimiento global es importantísimo que los estudiantes entiendan su funcionamiento de cara a adquirir la competencia de gestionar equipos de interconexión de redes.

Durante las primeras etapas del desarrollo se decidirá cómo codificar la herramienta, pero es deseable que se pueda ejecutar como una aplicación en los dispositivos móviles conectados como teléfono y/o *tablets* pues estos dispositivos resultan muy atractivos para los estudiantes en general y evidentemente para los de Ingeniería Informática en particular.

ACTIVIDADES (descripción, metodología de trabajo, recursos a emplear, organización de tareas, calendario previsto, etc.)

La duración del proyecto será de 8 meses. El trabajo a realizar se llevará a cabo en cuatro fases:

1. Definición del proyecto
2. Implementación de la herramienta
3. Validación de la herramienta construida
4. Documentación del proyecto

Fase 1: Definición del proyecto

Se trata de la fase inicial en la que se definen los objetivos del mismo. Concretamente, en esta etapa de definirán las estructuras de datos y algoritmos a representar visualmente.

Duración: diciembre de 2012

Producto a obtener: Documento de requisitos del software

Fase 2: Definición de la interfaz de usuario

Una vez que los objetivos y las restricciones del proyecto estén claros, la parte más crucial del proyecto es la definición de una interfaz de usuario que muestre claramente la ejecución de los algoritmos de forma que realmente contribuya a su aprendizaje y que no implique un tiempo previo de aprendizaje de la propia interfaz.

Duración: diciembre de 2012

Producto a obtener: Documento de especificación de la arquitectura software

Fase 3: Implementación

Partiendo de los dos documentos anteriores se implementan las herramientas oportunas en la plataforma elegida.

El desarrollo de estas herramientas tendrá dos iteraciones muy marcadas. En la primera de ellas se realizarán todas las tareas propias de un desarrollo software, obteniéndose un primer prototipo que servirá de entrada a la fase cuatro, validación de las mismas. Sin embargo, como consecuencia de esa evaluación se realizará un informe en el que se recogerán posibles mejoras que se incorporarán a las herramientas en una futura segunda iteración de esta fase.

Duración: enero de 2013 – abril de 2013

Productos a obtener: Documentación técnica y prototipos de la herramienta

Fase 4: Validación de la herramienta construida

Las herramientas se validarán utilizándolas en las clases prácticas de la asignatura Redes de Computadores II del Grado en Ingeniería Informática.

Duración: abril – junio de 2013

Producto a obtener: Informes de mejora

Fase 5: Documentación del proyecto

Fase final en la que se desarrollarán los manuales de usuario así como el informe final de este proyecto.

Duración: junio – julio de 2013

Productos a obtener: Manual de usuario. Informe del proyecto

El esquema de las fases se muestra en la siguiente tabla:

	2012	2013						
	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Fase 1: Definición del proyecto								
Fase 2: Definición de la interfaz								
Fase 3: Implementación								
Fase 4: Validación								
Fase 5: Documentación								

Tabla 1. Distribución temporal de las fases del proyecto

PRESUPUESTO ECONOMICO			
COFINANCIACION:			
☐ Proyecto cofinanciado por el órgano que lo avala ☒ Proyecto sin cofinanciación			
Concepto	Ayuda solicitada en la convocatoria	Cofinanciación	TOTAL
Material fungible (para equipo informático, toner, CD, DVD, etc.) o *Tablet* de gama baja.	300 €		
SUMAS TOTALES	300 €		